

河南省有机肥资源

慕成功 赵梦霞 主编

中国农业科技出版社

河南省有机肥资源

慕成功 主编
赵梦霞

中国农业科技出版社

(京)新登字 061 号

图书在版编目 (CIP) 数据

河南省有机肥资源/慕成功 赵梦霞主编. —北京: 中国农业科技出版社, 1996. 8

ISBN7-80119-269-9/5 • 136

I. 河… II. 慕… III. 有机肥料-肥源-河南 IV. S14-31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 13170 号

责任编辑	刘国芬
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	北京市燕山联营印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 16
印 数	1—2000 册 字数: 400 千字
版 次	1996 年 8 月第一版 1996 年 8 月第一次印刷
定 价	30.00 元

增加有機肥料投入
確保農業可持續發展

丙子年夏月 劉成果

农业部刘成果副部长题词

《河南省有机肥资源》编委会

主 编：慕成功 赵梦霞

副主编：宁宏兴 马 林 宋小顺 宋志伟 程道全 易玉林
赵竞英 张传伟

其他编写人员：（按姓氏笔画序）

于 岩	王 炜	王中权	王自卿	王凤兰	牛河钧
刘 戈	刘 芳	刘 桂	刘玉堂	刘冠宇	刘跃进
孙继庄	乔文祥	江新社	余殿友	李戎臣	李志田
李庆军	李腊妮	武金果	罗志先	范兴亮	陈庆来
陈国明	赵广春	胡明秀	邵士良	姜俊玲	席万俊
席聪梅	张 弛	张爱中	张志华	荆建军	常月玲
袁培民	管泽民	禹淑梅	彭 铸	崔杏花	崔镇华
殷明辉	蒋秋月	葛树春	慕 兰	戴清金	魏 玲

技术顾问：吴建国 徐本生 龚光炎 刘文汉 刘代纲

编者说明

河南省有机肥料品种繁多，资源丰富，蕴藏量大，这为改土培肥、作物优质高产提供了重要的物质基础。近年来，随着国民生产水平的提高，施肥结构和有机肥品质也发生变化。为适应农业生产发展的需要，遵照国务院关于重视和加强有机肥工作指示，我省土肥站于1987年以来，进行了有机肥效果研究，并依据农业部全国土肥总站“（1990）15号和23号”文件，部署了有机肥品质及其资源状况的研究工作。

调查研究从1987年开始到1995年结束。共调查59个县，159个乡，500多个大队，14700多农户，安排了5个点的长期定位试验，土壤有机质的积累试验，采集有机肥样品1540多个，近300名技术人员参加。获得2万多个分析数据，1万多个调查数据。整个工作分三个阶段：①进行典型调查和重点采样；②有机肥品质分析化验；③资料汇总，现已基本查清了我省有机肥资源品种、储量、利用状况、存在问题、施肥结构及施肥效果。

农业部刘成果副部长为本书题词：“增加有机肥料投入，确保农业可持续发展”。中国农业科学院土壤肥料研究所林葆先生为本书作序。河南省农业厅的领导同志也很重视该项研究工作，并给以大力的支持。厅长常运诚同志在立项报告上批示：“这是个好课题”，原副厅长张松涛也为本书撰写了序。同时我们还得到河南省统计局，城市建设规划局，煤炭厅，环保局，河南省农业科学院等单位的大力支持和河南农业大学，各地市、县土肥站，调查乡的通力协作。河南农业大学土化系吴建国教授和徐本生教授、河南省农业科学院土肥所龚光炎副研究员、河南省农牧厅高级农艺师刘文汉、刘代纲等同志作为本项目的技术顾问，始终不辞辛苦，作了具体的技术指导，并提供了许多宝贵资料，在此表示忠心感谢！

《河南有机肥资源》一书数据多，科学性强，而由于我们水平有限经验不足，难免有不当之处，敬请专家同仁批评指正。

编 者

1995年3月

序 一

施用有机肥料是我国农业生产的优良传统，数千年来得以使地力不衰。新中国成立以后，党政领导对有机肥料十分重视，制订了一系列方针政策。农业科技人员和农民在有机肥料的改土培肥作用，有机肥与化肥配合施用，秸秆直接还田，城镇生活废弃物的处理和农用等方面，取得了不少研究成果，积累了许多新鲜经验。但是，进入 80 年代以来，一些地方出现了“重化肥、轻有机肥，重用地、轻养地，重产出、轻投入”的倾向，有机肥用量逐渐下降，危及土壤肥力的保持和提高，影响农业的可持续发展，是一个值得重视的问题。

对有机肥料必须要有正确的认识。首先，施用有机肥料是农业生产必不可少的环节和组成部分。农民把人、畜不能直接利用的有机废物，以有机肥料的形式归还于土壤，是农业生产中物质和能量循环利用的最好方式。否则，不仅会造成很大的浪费，还会引起环境的污染。第二，我国耕地土壤有机质含量较低，同时，施用的化肥氮、磷、钾比例不协调。增施有机肥料，可以增加土壤有机质含量，平衡肥料中的钾、磷和其他养分，提高化肥的增产作用。第三，施用有机肥料基本上是农业生产本身物质的循环利用，而施用化肥投入了新的物质和能量。因此，要尽快实现农业的高产、稳产，有机肥必须和化肥配合施用。

河南省地处中原，是我国的农业大省，增施有机肥料对实现高产、优质、高效、低耗农业有重要意义和作用。《河南有机肥》一书是以河南省材料为主撰写的一本专著。我衷心希望这本书的出版，将对该省和其他地区有机肥料工作的发展和农业部提出的“沃土计划”起到积极的推动作用。

中国农业科学院土壤肥料研究所

林 葆

1996 年 12 月

序 二

有机肥料泛指农家肥料，农村中利用各种有机物料，就地取材、就地积制或直接耕埋的一类自然肥料。随着有机肥资源的不断开发及有机肥生产的发展，有机肥的概念也有了“新”的内容：国家标准定义为“有机肥料是来源于植物和（或）动物，施于土壤以提供植物养分为主的主要功效的含碳肥料”。

现代科学研究表明：有机肥料是养分最全的天然复合肥，不仅含有 N、P、K 等大量元素和 Ca、Mg、S、B、Fe、Mn、Mo、Zn、Co 等中量、微量元素，还含有能被植物直接吸收利用的各种氨基酸等有机营养，促进植物生长的维生素和生物活性物质，能给作物生长提供一个平衡的营养环境，是任何单质肥料、复合肥和混配肥所不能替代的。

有机肥料有以下几方面好处：

(1) 肥效稳而长，有机肥施入土壤后，分解缓慢，肥效持久，不仅可以源源不断地提供各种营养，还能不断释放二氧化碳，改善作物对碳素的需要。

(2) 能够改良土壤，促进耕地的永续利用。只有不断大量增施有机肥，才可确保土壤肥力。土壤腐殖酸含量提高，促进土壤团粒结构的形成，改善土壤物理性质，增强土壤保水保肥能力，使土壤由黄变黑，由硬变软，由瘦变肥，达到永续利用。

(3) 有机肥不仅是庄稼的食粮，也是土壤生物的食粮。据中国农业科学院土壤肥料研究所试验，凡施用有机肥较多的土壤，其生物量增多，其中氨化细菌增加 260%，好气固氮菌增加 119%，纤维分解菌增加 600%。土壤微生物所分泌的各种有机酸还可促进土壤中难溶性养分的转化，从而提高难溶性养分的有效性，如能够将土壤中难溶性磷酸盐活化，便可提高土壤中磷的有效性。

(4) 增施有机肥能提高氮素利用率，据试验证明，肥沃土壤中氮肥利用率高达 56%，被固定在土壤中的氮素高达 35%，挥发损失只有 6%；而在贫瘠土壤中利用率仅 33%，被固定在土壤中的 15%，损失达 30%。

(5) 在施用有机肥的基础上，配方施肥不仅可以提高作物产量，而且还可改善作物品质，增强农作物的抗逆性。因为土壤肥力的提高，为农作物提供了一个水、肥、气、热多方优越的条件，使作物根旺叶茂，抗逆能力增强，品质提高。

(6) 合理增施有机肥是建立无公害农业及绿色食品的基础，目前我国农业的污染主要有“三源”，即水源、农药、化肥。其中农药、化肥污染已给人类生存构成了潜在威胁。增施有机肥不仅可以提高化肥利用率，减少化肥的流失，降低农业成本，还可以避免化肥污染，保护和更新自然资源。

(7) 增施有机肥是建立高产稳产农田的需要，据全省第二次土壤普查资料，河南省小麦高产区面积约 1200 万亩，其中有机质含量一般在 0.95%—1.8% 之间，高的达 2.3%。据河南省土肥站多年研究观测结果表明，建设吨粮田的土壤必须养分充足，结构良好，保水保肥性强，有机质含量 1.5% 左右，因此，建立稳产、高产田必须增施有机肥。

食粮来自土壤，没有肥沃的土壤，就没有营养丰富的农产品，有人把土地比喻成人类的

母亲,并不过分。而我们祖祖辈辈赖以生存的土地实际上就是用有机肥培育起来的肥土层。美国、日本等一些发达国家靠能源多投发展农业,粮食多投发展畜牧业,但这种“模式”给我们带来的新问题正如美国医学诺贝尔奖金获得者卡列尔医生所说:“食物虽然保持了原来的外形,但受大量生产的影响,品质已经变化,化学肥料只能提高作物产量,却无法补充土壤中的全部元素,因此,影响到食物的营养价值”。所以积肥养地是一项利在当前,功及后世的战略性问题。

施用有机肥是我国农业的特色之一,我国素有积、保和施用有机肥的优良传统。我国第一部古书《诗经》里就有锄草沤肥,使黍稷生产旺盛的记载,战国时期,荀子《富国》里说:“多粪肥田,是农夫众庶之事也”,汉《汜胜之书》里讲到肥料种类已有蚕矢、骨汁、粪便等,并讲到蚕矢拌麦种可使小麦耐旱。明代《天工开物》里列举7种饼肥,《沈氏农书》把施基肥叫垫底,宋代明确提出了“地力常新壮”的科学理论,这些经验今天仍有很大的价值。

解放后,党和各级政府非常重视有机肥工作,多次强调“以有机肥料为主,有机无机相结合”的肥料工作方针,1988年,国务院发出《关于重视和加强有机肥工作的指示》,1989年河南省政府发出“关于进一步贯彻国务院对加强有机肥工作指示的通知”后,几年来,我省各地进行了认真贯彻、落实,涌现了许多先进典型。如许昌、焦作两市大面积玉米秸秆直接还田,周口地区的发展畜牧业过腹还田,商丘周口的改厕,信阳地区的绿肥,开封的小麦高留茬,汤阴县的农户施肥档案制,社旗县建立的“土地投资补偿制”等,这些先进经验有力推动了我省有机肥工作的进展,但是也还有一些亟待解决的问题。①土地联产承包责任制在基层土地的承包经营中,缺乏完整的稳定制度,农民常因承包的短期性而掠夺性经营,只种不养,不愿多投入肥效长、见效慢的有机肥。倾向于当季投入,当季受益的化肥。②我省在钾素归还土壤的总量里约有90%—95%是有机肥的作用,由于有些地方有机肥投入量减少,磷肥施用量上升,土壤中速效钾含量也因此下降或相对下降。据1992年调查与1979年第二次土壤普查时相比,大约下降40—50毫克/公斤,这将成为“一优双高”农业开发的一个重要制约因素。③有机肥资源浪费严重。有机肥来源广,品种多,资源量大,据1991年全省有机肥资源典型调查推算,我省有机肥资源达4亿多吨,其中粪尿肥源2.19亿吨,利用率42%,秸秆3397万吨,直接还田和堆沤还田的仅有30%多,白白焚烧掉的占8%,豫南、豫东农户仍有不少“人无厕所,猪不上圈”的现象,曾被扭转了的“黄的不担了”、“绿的不种了”、“黑的不挖了”的现象在不少地方又恢复了。焚烧秸秆和连片烧高留茬,则像瘟疫一样,很快蔓延。浪费资源、污染环境。如果把粪尿肥施用率提高到60%,则相当于增加69万吨的标肥,14万吨的优质磷肥和近20万吨的钾肥,可减少投入4亿多元。④重化肥、轻有机肥。有机肥施用量锐减造成产投比下降,个别地方出现投入大于产出现象。⑤在农业向市场经济转化过程中,个别领导同志只“重视”农业生产、动物生产,而忽视了有机肥生产,认为积制有机肥费时费力,不划算,放松了对有机肥工作的领导,对一些破坏有机肥资源的行为视而不见,对一些行之有效的措施执行不力,在一些地方,有机肥实际上处在一种淡化、放任、自流状态。这些现象说明我省有机肥工作面临的形势十分严峻,土地已向我们发出了呻吟,呼唤有

机肥。

党中央、国务院对有机肥工作十分重视,陈云、李鹏等中央领导,对有机肥工作也多次作具体指导。陈云同志曾一再强调:“必须多用农家肥,不用农家肥,中国的农业就没有出路。”农业部全国土壤肥料总站,为认真落实中央对有机肥工作的指示,摸清我国有机肥资源及品

质状况。于 1990 年在全国 14 个省市首批安排布置了“有机肥品质及资源调查项目，我省也有幸首批承担了该项目。全省广大土肥工作者在各级领导的大力支持下，不怕苦、累、脏，顶酷暑，冒风雨，踏遍山山林林，深入现场，调查采样，经过三年的艰苦工作、调查、收集、化验，整理出大量的数据、资料，《河南有机肥》一书的出版，也是该项目成果的一个重要组成部分。本书详细介绍了河南省有机肥总资源，各类资源的分布及利用率，各类有机肥品种的品质、施用技术、效果、典型经验；各市（地）及重点县有机肥施用的养分结构，有机肥发展对策。可以为各级领导在农业生产中决策提供依据；也可为群众具体积用有机肥提供参考；还可作为广大土肥工作者及农业院校师生研究、了解我省有机肥工作的参考书；也是一本难得的有机肥工具书。

张松涛

1994 年 12 月

目 录

序一	(I)
序二	(I)
第一部分 有机肥理论	(1)
第一章 河南有机肥发展概况	(1)
第一节 河南省有机肥历史	(1)
第二节 新中国成立后有机肥发展	(3)
第三节 河南省有机肥研究	(5)
第二章 有机肥料的基础理论	(6)
第一节 有机肥料概述	(6)
第二节 有机肥料与物质循环	(12)
第三节 有机肥料与生物能利用	(18)
第四节 有机肥料与农业环境保护	(22)
第三章 有机肥料和土壤肥力	(28)
第一节 有机肥料与对土壤生物学特性和生物化学特性的影响	(28)
第二节 有机肥料与土壤理化性状	(32)
第三节 有机肥料与土壤能量	(39)
第四节 有机肥料的改土培肥效果	(41)
第四章 有机肥料与现代农业	(49)
第一节 有机肥料与作物产量	(49)
第二节 有机肥料与作物品质	(55)
第三节 有机肥料与立体农业	(57)
第二部分 河南有机肥资源及利用	(62)
第五章 河南有机肥资源综述	(62)
第一节 河南省自然资源和社会经济概况	(62)
第二节 河南省有机肥类型及品种	(65)
第三节 河南省有机肥资源综述	(68)
第六章 粪尿肥资源及利用	(80)
第一节 粪尿肥资源	(80)
第二节 河南省粪尿肥利用分区	(86)
第三节 河南省厩肥施用情况	(87)
第七章 秸秆、绿肥资源及堆沤肥	(90)
第一节 秸秆资源及利用	(90)
第二节 河南省堆沤肥施用情况	(95)
第三节 绿肥资源	(97)

第八章 饼、杂肥资源及利用	(101)
第一节 饼渣肥资源	(101)
第二节 风化煤、腐植酸肥	(103)
第三节 土、杂肥资源	(105)
第四节 城镇废弃物	(109)
第九章 河南省有机肥施用区划	(112)
第一节 分区目的意义	(112)
第二节 分区依据和命名方法	(112)
第三节 河南省有机肥分区及特点	(114)
第三部分 有机肥品质及施用	(123)
第十章 河南省有机肥品质综述	(123)
第一节 河南省有机肥品质分级原则	(123)
第二节 有机肥品质分级标准	(124)
第三节 影响有机肥品质的因素	(126)
第十一章 粪尿肥质量及施用	(128)
第一节 粪尿肥质量及肥效	(128)
第二节 厩肥质量及肥效	(139)
第十二章 秸秆肥、绿肥及堆沤肥品质	(148)
第一节 秸秆肥质量及施用	(148)
第二节 堆沤肥质量及肥效	(157)
第三节 绿肥品质及肥效	(169)
第十三章 饼、杂肥质量及施用	(178)
第一节 饼、渣肥质量与肥效	(178)
第二节 腐植酸肥料	(181)
第三节 土杂肥及城镇废弃物质量及肥效	(190)
第十四章 河南省有机肥典型经验	(200)
第一节 双瓮漏斗厕所	(200)
第二节 高台牛铺积肥法	(202)
第三节 沼气肥	(203)
第四节 绿肥	(204)
第五节 秸秆过腹还田走生态农业之路	(206)
第十五章 有机肥发展规划与措施	(207)
第一节 发展规划	(207)
第二节 存在问题与发展措施	(211)
第三节 有机肥发展展望	(213)
第四部分 有机肥分析方法	(214)
第十六章 有机肥品质分析	(214)
第一节 有机肥样品采集与制备	(214)
第二节 有机肥中水分测定	(215)

第三节	有机肥中粗有机物的测定·····	(217)
第四节	有机肥中全氮、磷、钾的测定·····	(218)
第五节	有机肥中有效氮、磷、钾的测定·····	(229)
第六节	土杂肥中有效钾的测定·····	(232)
第七节	有机肥中铜、锌、铁、锰的测定·····	(233)
第八节	有机肥中全硼、铝的测定·····	(236)
第九节	灰肥中盐分测定·····	(239)
参考文献	·····	(242)

第一部分 有机肥理论

第一章 河南有机肥发展概况

第一节 河南省有机肥历史

河南省地处中原，自然资源丰富，是历代群雄霸业必争之地，也是我国从事农业生产最早的地方之一。河南省施用有机肥料的历史已有四千余年。我们的先辈在长期和大量的生产实践中，逐步认识到粪在增产和培肥地力上的作用，并且在积造、施用农家肥料及种植绿肥方面积累了丰富的经验。如西汉《汜胜之书》、后魏的《齐民要术》、南宋的《陈旉农书》、元代的《王桢农书》、明代的《沈氏农书》、清朝的《农政全书》中都有详细记载，这些经验在今天仍具有很高价值和重要意义。

早从战国时起（大约公元前五至一世纪）我国就已经强调施肥对提高地力和改良土壤的作用，最早的“火耕水耨”的耕作方法，就是水、土、肥结合改良土壤。《老子》还提到“天下有道都走马以粪”，公元前三世纪《礼记》中记载季夏之日，大雨时行，烧薹行水，利以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆。”明确指出夏热多雨除草沤肥，可肥田和改良土壤。公元前一世纪西汉《汜胜之书》开篇第一句就说：“凡耕之本，在于趣时和土，务粪泽，早锄早获”，还谈到：天旱地无埤，可用酢浆（即发酵米水）和蚕矢，浸渍麦种，可耐旱、耐寒”，《诗经》中讲“锄草沤肥，使黍稷旺茂生长”，“土肥河泥，流之所归，利之所聚”。《农桑通诀》云：“田有良薄，土有肥硠，耕农之事，粪壤为急，粪壤本所以变薄土为良田，代硠土为肥土也。”到了汉朝施肥作物有粟、黍、绿豆、麻、瓜、菜、芋等 10 种以上，肥料种类有蚕矢、骨汁、粪便、杂草等，并且在施肥方法上已有种肥、基肥、追肥之分。

后魏《齐民要术》面世，在肥源方面谈到的种类更多，包括畜粪、厩肥、蚕矢，缣蛹汁、兽骨、草木灰、旧墙土、泥肥、食盐等，并从战国时的野生绿肥（杂草）发展到栽培绿肥（绿豆、小豆、胡麻），并且提到种蔬菜要“粪大水勤”的技术措施，提倡：秋耕拔去草，压到土里，肥田（绿肥掩青），并阐述掩杀绿豆时间在播后二个月为好，“杂草与豆苗有同样的肥效”，“美田之法，绿豆为上，小豆、胡麻次之”开始了肥效的初步研究。

《齐民要术》在肥料制造上提出：“踏粪法”即收田后，场上所有谷糠、稿秸等“每日布牛脚下，三寸厚”即牛铺粪的堆制法。

随着历史向前推进，肥源继续扩大，种类增多，技术也有很大提高，特别在肥效保持、积肥设备和造肥方法上有了新的创造，如熏土的应用，最可贵的是宋代已明确提出了“地力常新壮”、“用粪得理，相宜而用粪”的理论，这是对土壤肥料科学理论的辉煌贡献。

宋代在《物类相感志》中提到“种石榴树，以麻饼水浇则花多”，公元 1149 年《陈旉农

书》提到土粪和火粪：先挖坑窑，后以糠秕断稿落叶，积起烧，再浇上粪汁称土粪，不浇粪汁称火粪。朱熹也提出秋天没事，铲取草皮，曝晒烧灰，只许冒烟，没有明火，焖着燃烧，用大粪拌和，陈旉还指出饼肥发酵施用，如不发酵就伤作物，元代王桢将南方已采用的田头砖窑沤肥法宣传介绍到北方，中原农民效仿：《王桢农书》提出：“积土同草堆，再用火将土烧热，冷后碾细施用”。1313年还提出：土壤虽异，治得其宜，皆可种植。并且指出：种山药忌人粪尿，宜用牛粪，韭菜用马粪好，香蒲发黄时可用鼠粪洒之，蝙蝠粪亦可。《天工开物》就饼肥列举7种，这个阶段肥料种类已达60种之多。

到了明清，肥源进一步扩大，粪种多样化，施用肥料已达100多种，仅杂肥就有20多种，栽培绿肥7—8种，造肥上也有新的发明，施肥技术更趋完善、具体、精细化。蒸粪法（即现在的堆肥）就是明、清时期创造的造肥法之一：“指在农村空地上筑置茅屋，屋檐低能避风雨，凡尿、灰土、垃圾、糠秕、蒿秆、落叶都可堆在里面，随即堆积覆盖，关门，使堆积物在屋内发热，腐烂。酿粪法（即沤肥）也已普遍应用”。明代的《沈氏农书》中对有机肥的种类和施用方法记载就更加详细，创造了很多制肥方法，积累了看天（季节）、看地（土壤）、看苗（作物）施肥的丰富经验。所谓“寒热不同，各应其候”；“随土用粪，如因病下药”；“凡种田总不出粪多力勤四个字，而垫底（基肥）尤其紧要”。称基肥为“垫底”，追肥为“接力”。清代《授时通考》云：“用粪时矣，亦有不同。用之于未种之先，谓之垫底；用之于既种之后，谓之接力。垫底之粪在土下，根得之而愈深；接力之粪在土上，根见之而反上。故善稼者皆于耕时下粪，种后不复下也。”关于粪肥土、土肥苗的理论，也有具体的描述，如“大都用粪者要使化土，不徒滋苗。化土则用粪于先，而使瘠者以肥。滋苗则用粪于后，徒使苗枝畅茂而实为繁，故粪田最宜斟酌得宜为善”。由此可见，当时已形成施用基肥和追肥相结合的制度，并强调以基肥为主，追肥为辅，追肥应根据农作物生长发育阶段和生长情况而施用。1747年《知本提纲》指出：“积肥胜如积金”，“地有瘠薄，常加粪灰皆可化为良田”，“产频气衰，生物之性不遂，粪沃肥滋，大地之力常新”。1600年徐光启的《农政全书》提出：“粪经煮皆成清汁，树虽将枯，灌之立活，此佳粪也。”这时期，养猪积肥已大有发展，1836年《马首农言》曰：猪不可放于街巷，亦不可常在牢中，宜在牢地掘地为坎，令其能上下或用牢而入坎再由坎入牢，坎内常泼水添土，久之自成粪也。我们现在的圈内浅坑积肥法，正是在该法基础上发展的。清朝《农蚕经》介绍了淮南引种紫云英，1721年《教稼书》中详细介绍了“后瓮前池”的人粪尿积存法。1760年《三农记》在造粪、用粪、积各种圈肥上都有详细论述。《修齐直指》指出：酿粪有十法之祥。1893年，滑县、封丘、长垣等县种小麦用大小蓝靛叶、青桔为上好好粪；温县、孟县、修武、武陟等县种蔓菁菜、长蔓青，用旧炕土灰、破屋土为粪；1900年，清卫杰撰写粪的等次，以人粪、油饼、小便为佳，鸟、鸡、犬、猪粪次之，牛、马、羊、骡、驴又次之，灰草、渣等粪下矣；对粪性、粪力，提到细察土性、因地制宜、方能得粪之力。粪不可重用，重则气猛、叶过肥者，亦不可轻用，轻者气不足，叶过薄者。要查视土性，用得恰当，乃得大益。粪有真假（即好坏），粪有早迟，即土脉干燥，只宜水粪，湿润只宜干粪。还指出，久旱之时用之耗费无功。应以未冻以前、开冻以后用之最有效。《种植汇要》谈到马粪热，牛粪冷，合用为佳，兽骨鸟粪皆肥料上品。1833年舞阳及扶沟县志记载：种地靠粪水，粪必藉水力者，需浸泡之日久，则其力大而扶民，则多积干粪谓之铺糠，虽亦用水浸而其时正少，正不得力，积粪之法，莫善于养猪青草沤粪亦须藉猪力，负筐担篓捡杂粪亦佳，豆叶、麦糠力为薄矣。这一时期，施用的肥料品种100多样，积肥造肥用肥已有

比较成熟的经验和技術。

新中国成立前，农民仍以“农家肥为庄稼之宝”。陈伯庄平汉（北京—武汉）沿线农村调查附件写到调查 55 户，具粪者 8 户，其余农事稍闲，乡人必四出沿途捡粪。1936 年，光山县引种苜蓿。1934 年，河南省 56 个县的社会调查：泌阳所用肥料来源为土产：人粪尿、厩肥、堆肥、油糟粕，另有进口美国肥田粉（硫酸铵），德国产硝石（硝酸钾），汤阴县每石人粪 2 元，牲畜粪 1 元，草木灰土粪每石 2 角，另有肥田粉，禹县通用油饼、棉饼、厩、堆肥、人粪尿、草木灰、肥田粉等。日本侵入中国后，也将肥田粉（硫酸铵）引进孟县，不过，当时施用的很少。冯紫岗等 1933 年南阳调查报告（河南南阳）农民一般贫穷，无力购买各种肥料，因之经营不佳，富裕人多半出租田地于佃户，一年复一年，使土地瘠薄化，终使产量减少。很明显，在这战乱时期，化肥已引入河南省，而有机肥料也做为商品进入了市场。但由于农民贫穷，整个施肥水平很低。

第二节 新中国成立后有机肥发展

新中国成立后，党和国家领导非常重视有机肥生产，毛主席提出了“土、肥、水、种、密、保、工、管”八字宪法，把“土、肥”二字提到最前面。河南省政府历年对有机肥工作都有重要指示，但因为农业生产发展的不稳定，导致有机肥发展也时高时低。

一、生产恢复和有机肥高潮

新中国成立初期，农民刚分得土地生产情绪高涨，全省普遍开展常年积肥运动。1951 年 2 月 21 日《河南日报》报道：“为了解决农民春耕困难，全省肥料贷款 110 亿元”，4 月 25 日又报道：“灵宝每亩施 30 袋肥料比 1950 年多一倍，伊川 1949 年每亩上粪 30 担，1951 年增加到 50 担”，“郑县小金庄新厕所 35 个，茅厕 47 个，积肥 176064 担，已运到地里”。1952 年 11 月 18 日《河南日报》又报道：“河南省 1952 年小麦种的比以往都好”，“舞阳农民过去没上底肥习惯，今年普遍施 1—3 车肥，全省麦田平均每亩上底肥一车左右，另外，农民上麻饼、黑豆也很普遍，据商丘、柘城、夏邑等六县统计，共上麻饼 320 万公斤。1952 年发现孟县用瓦瓮式茅池积人粪尿，河南省于 1953—1954 年召开两次 100 人以上的现场会。1954 年全省推广 5000 个以上，圈猪头数占养猪的 15%，积尿户数占 30%，积存草木灰占 25%。牲畜饲养量达 784 万多头，1955 年省委再次强调“以农家肥为主，商品肥为辅”的肥料方针，当时的肥源主要是人粪尿、畜粪尿。同时总结了安阳许家沟等地的坑圈积肥的经验，南阳高台牛铺积肥法，在地下水位高的地区推广了高温速成堆肥法。1957 年“关于今冬明春大力开展群众性的以圈猪为主的积肥运动”方案公布后，积肥运动达到高峰，施肥面积达到小麦播种面积的 80% 左右，施肥量由原来的亩施 1000 多公斤增到 2000 公斤，“广辟肥源，提高质量，开展群众性多头多路积肥运动”，就是这一时期的特点。另外，菌肥的推广施用也是这一时期的特点，1951 年 7 个县市 14 万亩到 1954 年发展到 38 个县，1958 年达到 100 多万亩。有机肥料的发展极大地促进了农业生产，因此 1958 年夏粮获得大丰收。

二、有机肥低潮和生活困难阶段

1958 年下半年开始，人均口粮标准降低，牲畜饲养量大幅度减少。因而有机肥绝对积存量减少，质量降低，“黄土搬家”，费力费工。据 1960 年调查，牲畜饲养减少 43.6%，社员粪坑减少 73%，社员绝对积肥下降 63.2%，因而施肥面积占总麦播面积的 58% 左右。而 1961

年调查亩施肥量 800 公斤左右，施肥面积占麦播面积的 40%，质量明显降低。据当时典型化验，全氮含量由 1957 年的 0.26% 降到 0.16%，全磷由 0.43% 降到 0.23%，全钾由 0.90% 降到 0.72%。从肥料结构上看，厩肥由原来的 70% 降到 30%。土、杂肥由原来的 30% 升到 70%，这对当时的农业经济发展是一个主要的障碍条件。

三、绿肥高潮

1965 年，河南省成立“省人委肥料工作办公室”发布了“肥料工作领导的几项决定”，并抽调 1500 人的肥料工作队，组织 100 万人的积肥专业队，以养猪积肥为重点，强调“人有厕，猪有圈，队有大粪坑和肥料加工、贮存场所”。1964 年组织了城粪下乡，据当时 14 个城市统计有 116 万公斤城粪垃圾被利用，占当时产出量的 18%，当时垃圾用于农田最多的是新乡、焦作二市约占产量的 50%—60%，还推广了高温堆肥技术及“四合一”、“三合一”（粪尿、土杂、秸秆）的堆肥原料比。据 1966 年 70 个县 225 个大队调查，施肥水平基本赶上 1957 年。同时，由于开封化肥厂和信阳磷肥厂的先后投产，化肥开始较多施用。

另外，这一时期最大的特点是绿肥品种多，栽培方式多，种植面积和掩青面积大。当时的种植方式有：玉米套种绿豆、田菁，红薯沟栽田菁，田菁套种高粱，棉田套苕子、豌豆、蚕豆，麦田套草木樨，水稻套种紫云英，晒旱地种田菁、怪麻，林间荒地广种绿肥。省委召开三次绿肥和农家肥现场会。1966 年绿肥面积发展到 1000 多万亩。1967 年掩青面积达 700 万亩左右，南阳地区曾赞誉张青山书记为“绿肥书记”。

四、腐植酸类肥料生产高潮

1972 年以后，我省仍贯彻以农家肥为主、化肥为辅的肥料方针，在应用各种农肥的基础上，又不断开创腐植酸应用的新局面，于 1974 年在新安县召开由 240 人参加、四个单位主持的“河南省腐植酸类肥料生产和使用现场会”，宜阳县柳家公社社员介绍了“六口缸，一口锅”投资百十元，日产一吨多黄腐酸铵的经验，新安县介绍了自己动手，投资 3 万多元建成了“年产 3000 吨腐植酸铵厂”，全省腐植酸肥使用达 6000 多吨，在提高产量和作物品质上显示出极大的优势。

这一时期，农村“大办沼气”也自发形成高潮。在当时，解决农村烧柴、照明问题，促进常年积肥，改善农村环境卫生等方面，收到良好效果。

五、有机肥全面发展

中发（1982）年 1 号文件强调指出：“实行秸秆还田，以调节土壤化学、物理性能，增加土壤有机质”，中发（1986）1 号文件再次强调：“必须努力提高生产力，化肥供应量应逐年有所增加，同时扭转近年忽视有机肥的倾向，增加土壤有机质”。1988 年党中央国务院多次强调有机肥工作的重要性，省政府把有机肥工作当作常年工作常抓不懈，地、市政府把有机肥工作作为考核干部的内容之一，焦作市把有机肥建设列为“小康村”标准，积肥设置逐步完善，政策法规逐步健全，人口和牲畜的增加，粪尿资源剧增，在积、造、保、管方面继承传统经验的基础上，实行玉米秸秆直接还田，小麦高留茬还田，麦糠麦秸盖田。1988 年以来，每年合计达 2500 多万亩。在大力推广秸秆还田的同时，抓住夏季高温多雨推进高温堆肥技术，各种腐植酸肥的应用再度兴起。随着沼气技术的成熟，建池成功率达 90% 以上，1983—1984 年每年建池均在 1 万个以上，年增产沼气肥 6000 吨左右。由于中低产田改造成效显著，耕地复种指数提高，绿肥面积却逐年减少，1991 年出现新的转机，累计达 3688 万亩。1982 年 11 月 1 日《河南日报》介绍了“漏斗式双瓮厕所”。1990 年 3 月全国在虞城县召开“改厕管粪”现